

DICOM超入門

- DICOMは放射線画像だけじゃない -

日本画像医療システム工業会(JIRA) DICOM委員会

鈴木 真人



はじめに

- この資料は 医用画像を扱う実務に携わられている方々に対して 業界デファクトスタンダードである DICOM規格と 日常業務の定形化を進める IHEのプロファイル との関連を分かりやすく説明するものです。
- IHE プロファイル・DICOM規格 とともに一部分だけのご紹介となります。全容は各自 ご確認願います。
- ご紹介する規格やガイドラインは日々更新されています。実務の設計に際してはそれぞれのH.P.から最新版をダウンロードしてお使い下さい。

日常業務の定形化

1) 日常業務の定形化

2) IHEの SWF

3) DICOM規格の読み方

4) Q&A

日常業務の定形化 1

『 いろんな種類の医用画像がDICOMで統一的に扱えます 』

大体 正しいです。 なぜなら DICOMが

①モダリティ別に ヘッダ情報をタグと呼ばれる単位に分解して 必須・オプションを 定義した。(画像情報の共通理解)

②モダリティに関わらず 通信の手順を定義した。
(画像の共有)

日常業務の定形化 2

でも ここで 基本的な疑問が...

実際の現場では

- (1) 画像だけ統一しても さほど 楽にならない
- (2) 相手に届くだけでは 不十分。
目的は 届けることではない。

日常業務の定形化 3

(1) 改めて 皆さんの仕事を客観的に見ると
超音波室やCT室 で（中途半端なオンライン環境を仮定）

- ① 受付から検査依頼用紙が回ってきて
- ② 情報を手入力して 患者さんを受け入れて
- ③ 撮影して 確認して
- ④ 画像を見たい人に送って
- ⑤ 消耗品や撮影枚数をノートに記帳して
- ⑥ データの整理（消去など）をして次の患者さんを待つ

日常業務の定形化 4

でも 現実には

①受付から検査依頼用紙が回ってきて

詳細情報も知りたい たとえば今日 造影が何件あるのか

②患者情報を入力して 患者さんを受け入れて

紙でもらうのは 面倒 だし キーボード入力で間違える時も・・・

③撮影して 確認して

前回と同じポジションと言われても・・・

④画像を見たい人に送って

フィルム焼いて届けるよりは オンラインで楽になりました

⑤消耗品や撮影枚数をノートに記帳して

造影剤や画像枚数は自動で集計して欲しい

⑥データの整理(消去など)をして 次の検査に備える

本当に届いたか心配だから 画像がなかなか消せない

日常業務の定形化 5

できることなら

- ① 次の患者さんの情報がコンソールに簡単に入ってくれて
- ② なんなら 一日分の検査内容もリストで確認できて
- ③ 前回の画像を見ながら 位置合わせができて
- ④ 動画もThin Sliceも自動で それぞれのサーバに配送されて
- ⑤ 消耗品や所要時間、検査キャンセルも自動で報告されて
- ⑥ 装置内の画像を消してよいか 確実にわかる とさらに便利ですね……

日常業務の定形化 6

- ① 次の患者さんの情報がコンソールに簡単に入ってくれて
DICOMのMWMを使うと かなり便利になります
- ② なんなら 一日分の検査内容もリストで確認できて
これも MWMの機能で実現できます
- ③ 前回の画像を見ながら 位置合わせができて
DICOM Q/Rで過去画像を引っ張ってくれば可能です
- ④ 動画もThin Sliceも自動で それぞれのサーバに配送されて
DICOM Storage を使って 装置が工夫すれば可能
- ⑤ 消耗品や所要時間、検査キャンセルも自動で報告されて
DICOMのMPPSという情報交換手段があります
- ⑥ 装置内の画像を消してよいか 確実にわかる
DICOM Commitment機能を使えば 自動化も可能です

日常業務の定形化 7

ここまでのご説明のまとめ

- 1) 日常業務をステップに分解して 機能を単純に分けると 標準的な機能で置き換えられる部分が見えてきます。
- 2) DICOMは 業務の一部を自動化・省力化するための 手段として 有効に働きます。

IHEのSWF

1) 日常業務の定形化

2) IHEの SWF

3) DICOM規格の読み方

4) Q&A

IHEのSWF 1

実は 先ほど例として示した ① から ⑥ までのステップを

一連の作業として

- 1) 登場人物を決め (予約する人、検査する人、患者本人、)
- 2) 作業内容を決め (予約する、検査する、検査を受ける、)
- 3) 名前をつけて (例えば“予約を前提とした一般検査”)
定義したものがああります。

このようなものを IHEの統合プロフィール と呼びます。

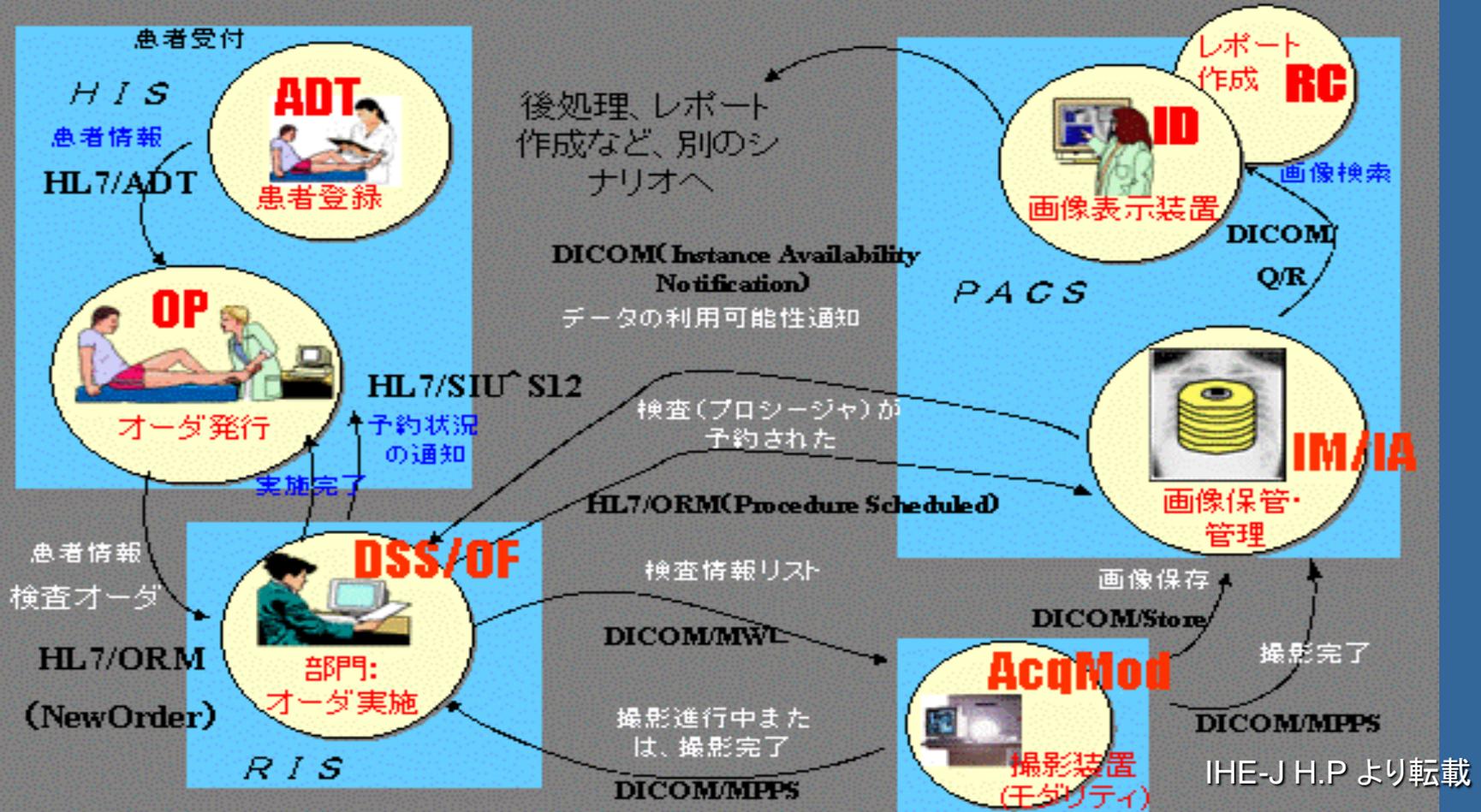
IHEのSWF 2

IHE の SWF (Scheduled Work Flow) では

- ① 受付が患者さんを新患で登録して
- ② 予約を取る人が 予約を入れて
- ③ 予約を実施する人が 検査装置に情報を渡して
- ④ 検査する人が 検査して 画像を送って
- ⑤ 読影する人が 読影結果を報告して
- ⑥ 検査結果を知りたい人が 検査の終了を確認して
- ⑦ 患者さんが 会計して 終わり

の 一連の流れ(の中心部分)を定義しています。

IHEモデル: SWFのアクタとトランザクション



①受付が患者さんを新患で登録して

(初診受付で患者さんの情報を入力してアクセス可能にする)

1) IHEが決めたデータ種別を

2) IHEが決めた形式で 患者データベースに登録する

1) : HL7が定めている患者情報の項目に対応

2) : HL7 が定めているフォーマットでサーバと通信

② 予約を入れる人が 予約を入れて

(外来の医師が HIS端末でCT検査を予約する)

1) IHEが決めたデータ種別を

2) IHEが決めた形式で 予約データベースに入れる

1) : HL7が定めている検査予約に必要な項目

2) : HL7 が定めているフォーマットでサーバと通信

IHEのSWF 6

④ 検査する人が 検査を完了して 画像を送って
(CTの検査を行い 画像をPACSに送信する)

1) IHEが決めた付帯情報をつけた画像を

2) IHEが決めた方法でPACSに送る

1): DICOM のCT必須タグ+IHEが決めた追加タグ

2): DICOM の Storage コマンドで画像をPACSに送る

⑤ 読影する人は 読影結果を報告して

1) 読影する画像を選択して

2) 読影レポートを書いて 検査依頼元にする(見えるようにする)

1): DICOMのQ/Rで読影画像を検索する

2): レポートはDICOM SRのフォーマットでレポートサーバに Storage され、依頼科からアクセス可能になる

IHEのSWF 8

⑥ 結果を知りたい人が 検査の終了を確認して

⑦ 患者さんが 会計して 終わり

(⑥ と ⑦ は SWFに含まれませんが、実務では必要なステップになります)

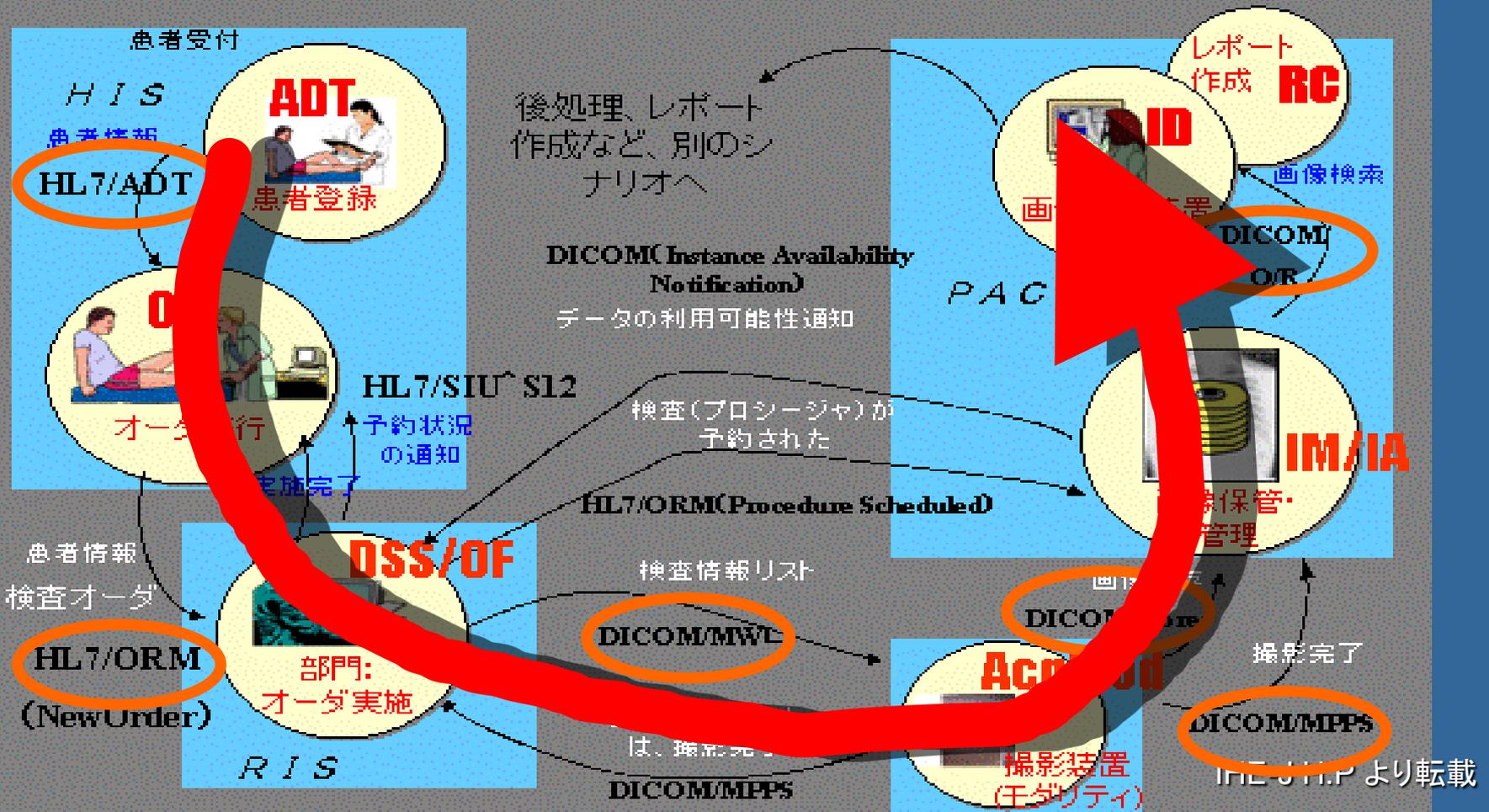
1) 依頼医師はレポートと画像を見て 目的を達成する

2) 放射線科(病院)は検査終了を確認し費用を請求する

1): DICOM Q/Rで見たい画像とレポートを呼出し表示する

2): DICOM MPPSの情報が消耗品の請求に利用される

IHEモデル: SWFのアクタとトランザクション



ここまでのご説明のまとめ

- (1) 日常の業務の流れをステップに分解し 定形化したものを IHEの統合プロファイルと呼び、代表的なものに SWF (Scheduled Work Flow)があります。
- (2) 定形化された日常業務は DICOMを含むいくつかの規格を組み合わせて実現することが可能です。

DICOM規格の読み方

1) 日常業務の定形化

2) IHEの SWF

3) DICOM規格の読み方

4) Q&A

DICOM規格の読み方 1

● 超簡単に言うと DICOMは 医用画像・情報について

オブジェクト

➤ どの画像・情報を

CT画像
検査情報

マンモ画像
被ばく情報

患者情報
レポート

➤ どうしたいか

保存して
探して

印刷して
送って

サービス

の組み合わせを定義して

SOP (サービスオブジェクトペア)

装置ごとに実装・宣言する

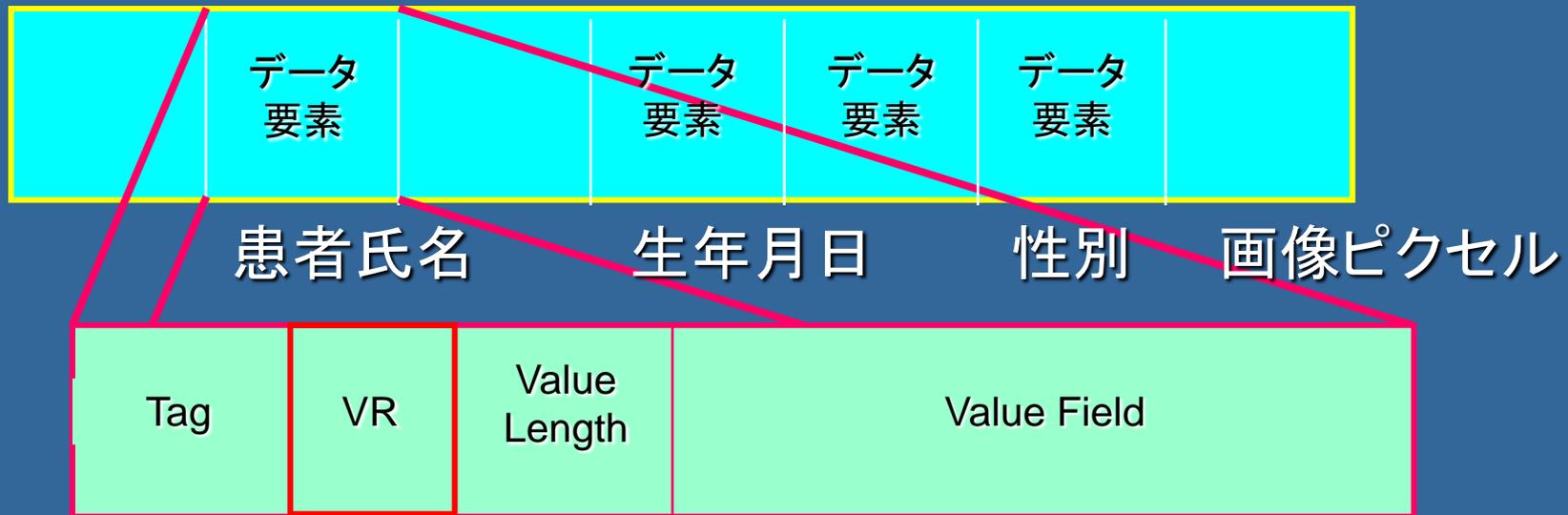
コンFORMANCE ステートメント (C/S)

DICOM規格の読み方 2

DICOMでは ヘッダ情報はタグの集まりとして扱われます

一つのDICOM Object
(一枚の画像・一人の患者情報)

画像も一つのデータ要素



(0010,0010) PN 56 Yamada^Tarou=山田^太郎=やまだ^たろう

DICOM規格の読み方 3

- 規格書 PS3.4ではサービスを定義しています。
 - オブジェクト とサービスの組み合わせがDICOMの機能になる。
(SOP: Service Object Pair: サービスオブジェクトペア)
 - サービスのリストは PS3.4の目次を見れば載っている
Storage・Print・MWM・MPPS その他
 - サービスには利用者 と 提供者 がいる。
利用者 : Service Class User : SCU
提供者 : Service Class Provider : SCP
 - SOPに番号 (UID: Unique Identifier)を振って簡単に認識できるようにしてある。(SOP Class UID)
CT Image の Storage : 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2

DICOM規格の読み方 4

規格書 PS3. 5では PS3.3オブジェクトのデータ構造と表現方式を詳細定義しています。

Common Module

CT Image Object

SOP Common Module
Patient Module
Image Info. Module
:
Image Pixel Module

SOP Instance UID	(0008,0018)	必須	
SOP Class UID	(0008,0016)	必須	
:			

Patient Module

Patient Name	(0010,0010)	任意	PN
Patient ID	(0010,0020)	任意	LO
Patient Birth date	(0010,0030)	任意	DA
:			

Pixel Module

Pixel Data	(7FE0,0010)	必須	OW
------------	-------------	----	----

DICOM規格の読み方 5

ここまでのご説明のまとめ

- (1) DICOM通信は オブジェクト(PS3.3) とサービス(PS3.4)の組み合わせで定義される。
- (2) オブジェクトはモジュールから、モジュールはタグから構成される。(PS3.5)
- (3) モダリティ別に 必須となるタグが定義されている。(PS3.5)
- (3) 個々のオブジェクト(データ)には ユニークな番号が振られる。(SOP Instance UID)

Q & A

- 1) 日常業務の定形化
- 2) IHEの SWF
- 3) DICOM規格の読み方
- 4) Q&A

Q1) DICOM と IHE で業務の効率が自動的にあがるの??

A1) ミスを減らしたり、効率を上げる手段にはなり得ますが 最後は人間系のこまやかさが必要となります。IHEのプロファイルに合わない細かい違いは ローカルルールで回避する必要も。

例1) 氏名やIDの手入力を間違えて検査した

(二度と探し出せない、他人と間違えて読影)

これは MWMの採用でかなり減らせるでしょう

例2) 読影端末に Thin Slice 3000枚のCT画像を送りつけた

(指定しないとすべての画像を転送するようになっている)

読影者の手間を考えて 気をまわしてあげることが必要

Q&A 2

Q2) IHE を採用しておけば 面倒な法的問題はクリアされる ??

A2) まず 医用情報保存の3原則 が守られていること

1) 真正性

- ・データが改ざん・消去されていないこと
- ・作成と保存の責任が明確になっていること

2) 見読性

- ・必要な時にすぐ提示できること

3) 保存性

- ・法令が決めた期間 情報を安全に保管すること

個人情報なので機密性も必要、ほかにも順守事項あり。
これらを確保するのは システム運用 。運用者が決めるものです。
IHEだから自動的に安全というわけではない。

Q3) もっと深く知りたいが 情報源などを紹介して欲しい

- ・オーダや検査結果・投薬に強みを持つ HL7 : www.hl7.jp/
- ・DICOMが外部参照しているデータの制定団体
 - ・ ICD : International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems <http://www.mhlw.go.jp/toukei/sippe/index.html>
 - ・ SNOMED-CT : Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed_main.html
 - ・ JJ1017: 予約, 会計, 照射録 情報連携指針 V3.2
http://www.jira-net.or.jp/commission/system/fr_information_03-06.html
- ・HL7やDICOMを組み合わせて運用を考える IHE <http://www.ihe-j.org>
- ・DICOM規格書の原文と和訳 <http://www.jira-net.or.jp/dicom/index.html>

Q&A 4

Q4) DICOMを採用して 不便になることはない？

A4) あまりないと思いますが、機能がありすぎて

良く言えば どこまで利用すべきか 判断に困る

悪く言えば 八方美人でとりとめがなくなる可能性

システム設計者の腕の見せ所 となります

- ・圧縮方法 採用しすぎ => 送信側 受信側 で一致しないと使えない
- ・PDI のメディア種類ありすぎ => 結局 IHEではCD-Rだけを採用した
- ・必須タグ が 常識と違う => 患者氏名とIDが無くても DICOM的にはOK
- ・プライベートタグが 逃げ道に => 画像より大きいプライベートタグも問題なし
- ・規格内容が毎年変わる => 対応年度が違つながらない可能性

その他 もろもろ

ほかに ご質問 ありますか ?

Questions ?



WWW.IHE-J.ORG